# Горизонты техники

## для детей

10 (281) 1985

Снег сказочно сверкал под лучами зимнего солнца. С горы неслись лыжники в разноцветных костюмах. Только что и я был среди них. А сейчас свернул в сторону ельника, утопающего в мягком снежном пуху. Мне хотелось отдохнуть на одной из полянок под елками, где приятно грело солнышко. Однако только я снял лыжи и разнеженно подставил лицо под теплые солнечные лучи, как услышал знакомый голос ПИТТА:

— Привет! Не рановато ли отдыхать? Жалко времени.

— Здравствуй! — ответил я. — Вот уж не думал, что встречу вас здесь. Ты и ФИТТ *) выглядите настоящими лыжниками!

Я внимательно посмотрел на них. Они были одеты в скафандры, плотно прилегающие к телу. Видно было, что скафандры легкие, теплые, свободно пропускающие воздух и не промокают. Защитные лыжные очки ПИТТА меняли свой темный цвет в зависимости от освещения. На очках ФИТТА были „дворники", которые сметали со стекол снежные пушинки. Оба мои знакомца были настроены на активные действия и воинственно размахивали специальными, характерно изогнутыми, лыжными палками для скоростного спуска.

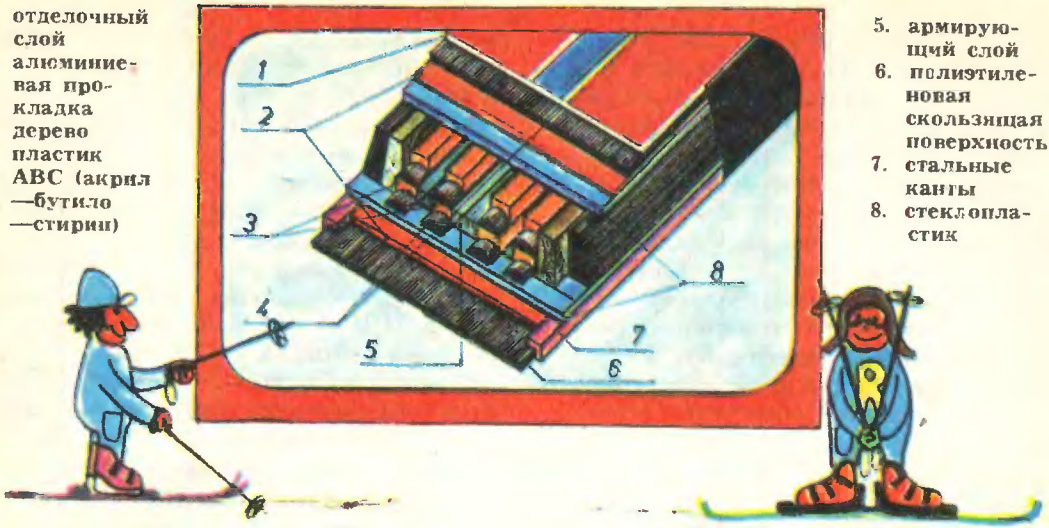
— Хватит сидеть, поехали! — решительно заявил ПИТТ.

Мои возражения не помогли, и мы съехали вниз на соседнюю полянку. Во время спуска ПИТТ и ФИТТ продемонстрировали телескопические амортизаторы лыжных палок и их страховые петли, предохраняющие от удара, если лыжник, например, зацепится за торчащий из снега корень.

Деревянные лыжи „Рисы", на которых учился ходить еще мой старший брат, были настолько примитивными, что показались мне теперь изобретением далекой эпохи.

— Не такие уж они плохие, — успокоил меня ПИТТ, угадывая мои мысли. — Знаешь, люди-то пользуются лыжами с давних времен. Примерно пять тысяч лет! (ПИТТ хотел похвастаться своими знаниями). Об этом свидетельствуют скальные рисунки, археологические раскопки и документы. За эти тысячелетия лыжи изменялись медленно и очень незначительно. И вдруг в последние полвека произо-

*) Вы конечно, помните, что ПИТТ — это Потрясающий, а ФИТТ — Фантастический информатор о Тайнах Техники. Они иногда появляются совершенно неожиданно, чтобы рассказать вам о технических тайнах. Отсюда их имена.

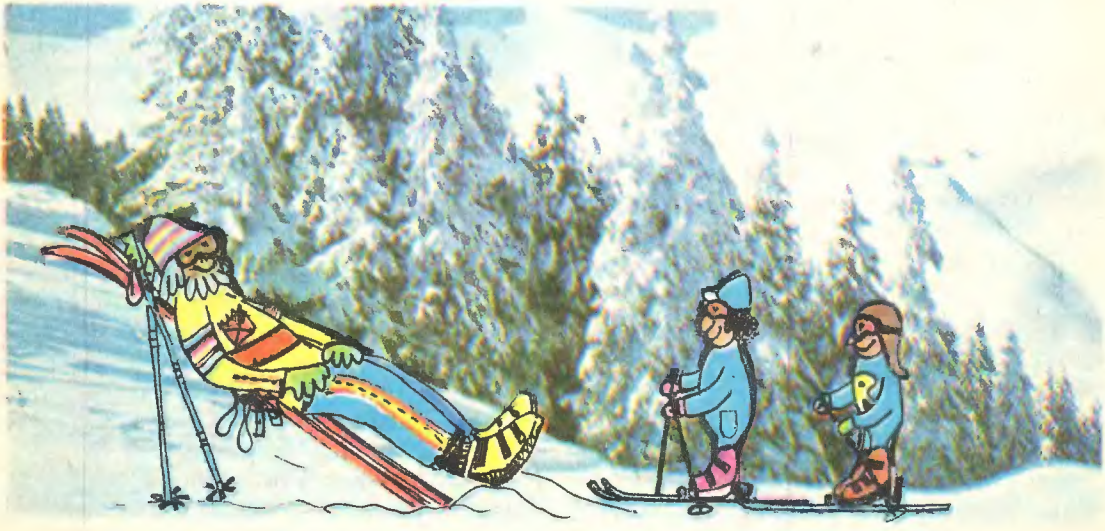



шел огромный скачок!

— Да, прошли времена, когда каждую лыжу делали из целой доски — этакие деревянные легкие полозья, — подхватил ФИТТ. — Такие лыжи коробились от влаги и изменений температуры, даже если были из дерева особой прочности. Потому-то стали затем делать лыжи многослойными, склеивая их деревянные полосы в зависимости от упругости и прочности. Но способ склеивания деревянных элементов, их лакировка, даже металлическая окантовка тоже устарела. Сейчас значительно выше ценятся лыжи из пластика и металлические, они обеспечивают наименьшее сопротивление снегу. И потом такие материалы удобны для массового производства.

Тут оба многозначительно указали на свои лыжи, и у меня дух захватило! А ФИТТ продолжал как ни в чем не бывало:

— Современные лыжи изготовляют из разных видов сырья. Каждая из частей лыжи, сделанная из иного материала, играет свою, только ей присущую роль. При умелом сочетании этих составных частей получаются лыжи с такими „способностями", о которых раньше никто и мечтать не мог.



— Посмотри! — перебил его ПИТТ. Он отстегнул от ботинка лыжу и почти сунул ее мне под нос. — Каждая часть, каждая поверхность, канты — все имеет огромное значение! Часто для того, чтобы лыжи скользили по снегу с очень маленьким трением, их смазывают специальными смазками. Смазку подбирают в зависимости от влажности снега, температуры воздуха, интенсивности солнечного света. Про желобок, сделанный в лыжах, ты знаешь: он позволяет удер-

живать нужное направление. И про загнутый вверх носок и слегка загнутую пятку тоже: они не дают лыже зарыться в снег. А вот знаешь ли про другие детали и их назначение, я не уверен. Слушай. Лыжи сужаются в средней части — в „талии" — это облегчает повороты, ведь в подобном случае давление переносится на конец лыжи. На твердом снегу, покрытом корой льда, легче удержаться, если у лыж острые нижние края.

Чтобы подтвердить сказанное, ПИТТ ловко съехал несколько раз с горки, демонстрируя, как функционируют отдельные лыжные части. А потом спросил:

— Не надоел я тебе теорией? Потерпи чуть-чуть. Я упомяну лишь, каким совершенно разным требованиям должны отвечать лыжи. Они должны быть упругими, стойкими к растрескиванию от вибрации, прочными на изгиб. Причем должны и долго сохранять свои качества.

— А известно ли, наконец, какие лыжи самые хорошие? — спросил я. — И если известно, то почему одна и та же фабрика выпускает столько разных типов лыж?

— В производство лыж все время вводится что-нибудь новое, — продолжал ПИТТ, а я удивленно смотрел на лыжу, которую он держал в руке: она менялась в зависимости от описания. — Например, короткие и узкие лыжи без желобка на скользящей поверхности предназначены для фигурного катания с гор. На них одинаково хорошо ехать вперед и назад, делать на снегу пируэты. А все это потому, что носок и пятка лыжи одинаково загнуты вверх!

Неразлучные друзья чувствовали себя как рыба в воде, когда показывали мне сложные фигуры на снегу.

— А лыжи с раздвоенной пяткой, которая помогает брать повороты? — кричал, скользя мимо меня ПИТТ.

— Лыжи-новинка! Они „подшиты" пластиком, похожим на искусственный мех, легко скользят вперед и совсем не „убегают" назад. Мех тормозит лыжи, если они движутся „против шерсти", — выкрикивал, поднимаясь вверх, ФИТТ.

Голова у меня пошла кругом. Даже не заметил, как друзья угомонились и остановились около меня.

— А теперь кое-что для знатоков, — заявил ПИТТ. — Термические лыжи! Они сделаны из специально подобранных материалов: стеклопластика и дюралевых пластинок так, что при очень низкой температуре лыжи делаются жесткими, а при более высокой — эластичными.

— А есть лыжи, реагирующие не на изменение температуры, а на изменение давления веса лыжника, которое всегда больше на твердом снегу! — перебил его ФИТТ.

— Все это не для меня. И не для большинства любителей. Нам такие специальные лыжи не нужны, — перебил я моих несколько „заболтавшихся" информаторов. — Скажите

лучше, что скрывается внутри современной лыжи?

— Пожалуйста! Вот наш экран, — и ПИТТ показал мне на цветной экран, мгновенно появившийся неизвестно откуда и каким образом. На экране я увидел множество разноцветных слоев — как в очень вкусном торте.

— Но разве не интересна тебе такая новинка: лыжи, предназначенные, чтобы танцевать вальс на снегу? — объявил ФИТТ, показывая мне на экране лыжи, которые вы видите на рисунке. — А как тебе нравится вот это идея? Лыжи вместе с ботинками, без креплений. К сожалению, пока это только техническое предложение.

— Удивлять, так удивлять! — вмешался ПИТТ. — Смотри! Вот крепления с пружиной, отбрасывающие лыжи и освобождающие ботинки даже в случае падения назад. У таких креплений микропроцессорная система. А автоматические тормоза, задерживающие лыжи на снегу? А ремешки, придерживающие лыжи, чтобы те не укатились слишком далеко от лыжника? Теперь обрати внимание на эти элементы. Они не дают лыжам скрещиваться во время бега. Считай, что получил ответ на свой вопрос: разные лыжи служат разным целям, предназначены для разных потребителей. Даже, например, лыжи для скоростного спуска выпускают в нескольких вариантах. Длинные, незначительно „приталенные", с повышенной жесткостью отличаются хорошей управляемостью. Более устойчивые нужны начинающим. Именно для них делают довольно широкие и более короткие лыжи.

Я несколько растерялся от разнообразной информации, а ПИТТ продолжал подробно рассказывать как изготавливают лыжи, о новой технологии.

Все это было очень интересно. Ошеломленный, я только изредка задавал вопросы.

Отвечая, мои знакомые кружили вокруг меня, меняя ежеминутно обувь, демонстрировали новые лыжные ботинки. Сколько их было! Ботинки, прилаживающиеся к ноге от заполнения пенопластом пустых камер. Ботинки „надувные" — с маленькими насосами, которыми накачивается воздух, чтобы обувь становилась твердой. Потом воздух можно выпустить и ходить в таких удобных мягких ботинках без лыж. ФИТТ и ПИТТ показали мне ботинки с прокладкой из полужидкого материала. Когда стопа в ботинке „почувствует" себя удобно, через специальный клапан впускают вулканизирующее вещество. Затем я увидел ботинки с высокими голенищами, застегивающие-

ся сзади и защищающие ногу почти до колена. Но больше всего мне понравились специальные крепления, позволяющие ходить на лыжах в обыкновенных ботинках.

И хотя все технические лыжные новинки были мне очень интересны, я обрадовался, когда ПИТТ и ФИТТ решили, что после солидной порции теории мне необходима практика и предложили потренироваться. Благодаря их советам и замечаниям, езда на лыжах стала для меня еще большим удовольствием. А чтобы я не сомневался в реальности нашей встречи, ПИТТ на прощанье подарил мне свою маленькую лыжную рукавицу. Я всегда ношу ее с собой. На счастье.

**ЕЖИ ВЕЖБОВСКИЙ**

# БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

## ПРАДЕДУШКА АВТОМОБИЛЯ

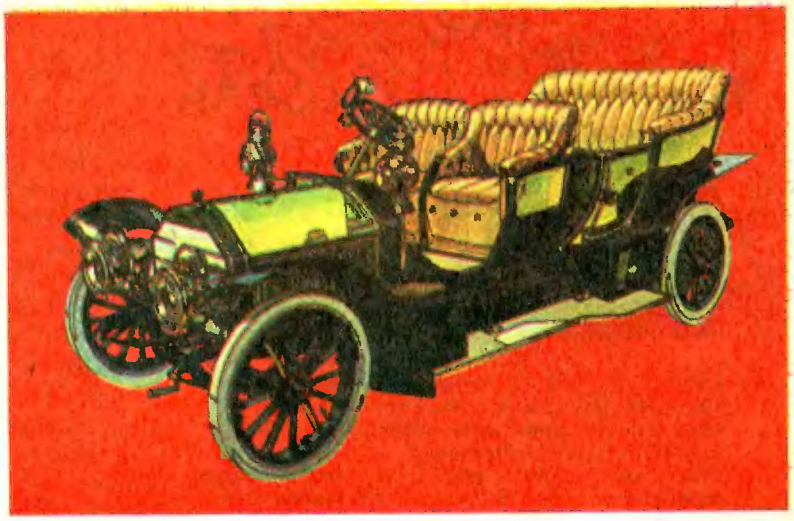
Когда ровно сто лет назад Карл Бенц проехал по улице на своем автомобиле с мотором, работающем на бензине, он и не думал, что такого типа автомобили будут скоро известны всему миру. Не был в этом уверен и другой немецкий конструктор, Готлиб Даймлер, испытывая в том же году тоже свой первый бензиновый

мотор, который он вмонтировал в легковую машину, напоминающую мотоцикл.

Скоро оказалось, что автомобили с бензиновыми моторами просто незаменимы, что они намного лучше как конного транспорта, так и паровых и электрических автомобилей. Правда в 1885 году этого еще не знали. Особенно, если учесть, что первые конструкции Бенца и Даймлера, были несовершенны. Но это не испугало тех, кто настойчиво устранял недостатки и просто ошибки в автомобилях с двигателями внутреннего сгорания, чтобы эти автомобили стали безупречными.

Я надеюсь, вас не удивило, что паровые и электрические автомобили уже существовали, когда стали появляться первые автомобили с бензиновыми моторами. Первые паровые дилижансы были созданы в 1820 году, а первые паровые легковые автомобили — в 1884 году. Тогда же появились и первые электрические автомобили. Может, вы помните, что первый рекорд в скорости принадлежит именно электрическому автомобилю, который называли электромобилем. Именно на таком автомобиле бельгиец Дженетти в 1889 году развил скорость 100 км/час.

Почему первые автомобили с бензиновыми двигателями были лучше электромобилей и паровых автомобилей? Прежде всего потому, что запаса топлива в маленьком бензиновом баке хватало на 200—300 км. Двигатели же электромобилей потребляли большое количество энергии из аккумулятора, который быстро истощался. На электромобиле можно было ездить лишь на короткие расстояния. К недостаткам парового автомобиля относились его величина и большая масса котла со всем оборудованием.



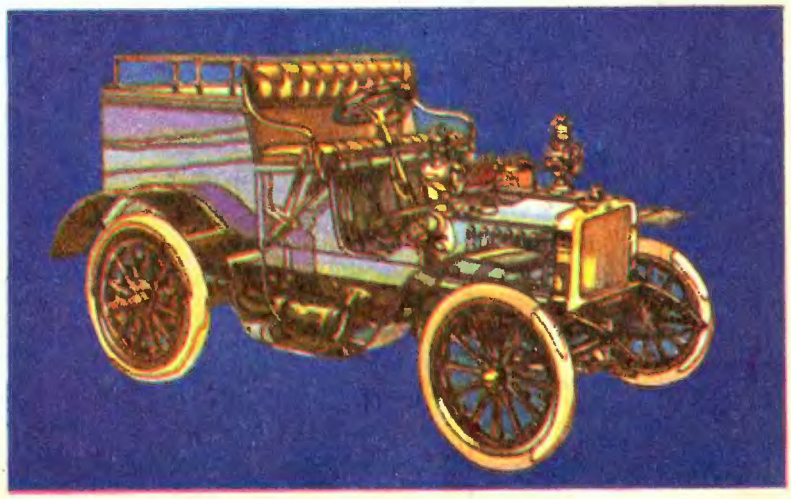
Как видно на рис. 1, первые автомобили с бензиновыми двигателями напоминали кареты. Двигатели машин имели маленькую мощность, часто не превышающую 1 кВт, и работали с вращательной скоростью меньшей, чем 1000 оборотов в минуту. Передача на колеса осуществлялась с помощью цепных и ременных передач. Колеса держались на обычных рессорах — таких, как в каретах. Сначала шины делали из литой резины, что частично сделало автомобили более удобными. Потом на колесные обводы стали надевать пневматические шины, то есть камерные, которые изобрел шотландец Данлоп в 1888 году.

Постоянные усовершенствования конструкции автомобиля изменяли и его внешний вид. Особенно изменило применение 2- и 4-цилиндрических двигателей. Благодаря им увеличилась мощность, максимальная скорость и ускорение автомобилей. Например, в 1902 году англичанин Роллс на автомобиле „Морс" достиг максимальной скорости 101,7 км/час.

Показанные на рис. 2 автомобили 1900 года уже напоминают современные. К этому времени появляются первые грузовые машины. Чтобы осветить дорогу перед автомобилем, начали использовать карбидные лампы. Фары такого типа были даже у самых дорогих легковых автомобилей (рис. 3), так как еще не изобрели динамомашины. Впервые электрическое освещение автомобиля было введено в 1920 году одновременно с изобретением стартера.

Для создания новых автомобилей потребовались и новые методы их производства, которые обеспечили бы массовый выпуск автомобилей. Ничего удивительного, что производством автомобилей стали заниматься крупные специализированные заводы. Многие из них живы и до сих пор, хотя некоторые только в названиях марок автомобилей. К наиболее старым автомобильным заводам относятся „Пежо", производящий автомобили с 1891 года, „Рено" — с 1895 года, „Опель" — с 1897 года, „Фиат" — с 1899 года и „Форд" — с 1899 года. На автомобильном заводе „Форд-мотор" в 1908 году впервые в мире применили конвейер, с которого каждые две минуты сходил автомобиль.

**ЕЖИ БОРКОВСКИЙ**



**Описание фокуса прислал нам товарищ Валерий Посталатий из Армавира, профессиональный фокусник-изобретатель. Фокус трудный, зато интересный и остроумный. Мы попробовали в редакции: два стакана разбились — а третий „с удовольствием" качался на шнурке!**

## СТАКАН — АКРОБАТ

Фокусник держит в руках шнурок (длиной примерно 70 см) и дает его зрителям. Зрители внимательно разглядывают — обыкновенный шнурок! Потом фокусник берет со стола стакан и тоже дает посмотреть его зрителям. В стакан фокусник опускает ложку, которую достает из кармана. Потом осторожно левой рукой ставит стакан на шнурок, растянутый между двумя пальцами.

Сначала стакан качается, готовый упасть. Но вот он уже прочно стоит на шнурке, как на столе. Фокусник, натягивает шнурок и, поднимая руки, заставляет стакан перемещаться по шнурку с одного конца к другому. Стакан скользит по шнурку, как канатоходец по канату, слева направо, справа налево. Когда стакан „доходит" до середины шнурка, фокусник расслабляет его. Стакан качается на шнурке, как на качели. И не падает!

Наконец фокусник, сильно натянув шнурок, подбрасывает стакан вверх и, выпуская из руки правый конец шнурка, подхватывает стакан вместе с ложкой правой рукой. Он прячет в карман ложку, а стакан дает зрителям, чтобы они убедились, что это самый обыкновенный стакан, а его дно не смазано клеем.

### Объяснение

Тайна „поведения" стакана на шнурке заключается в ложке. К ложке привязана тоненькая леска или черная нитка (может быть и темный конский волос), длиной 30 см, которой конец прикреплен к внутреннему карману пиджака или блузы фокусника. Самое трудное — поставить стакан на шнурок. Но тут надо терпеливо потренироваться.

Потом сделайте так: дайте зрителям внимательно рассмотреть стакан и шнурок, возьмите стакан между указательным и большим пальцами левой руки, а конец шнурка держите свободными пальцами этой руки. Достаньте из кармана ложку правой рукой и опускайте ее в стакан. Затем

правой рукой возьмите шнурок, висящий около кармана, и поставьте стакан на этом коротком отрезке шнурка, одновременно разводя обе руки перед собой так, чтобы нитка, привязанная к ложке, натянулась. Теперь легко передвигайте правую руку вправо, постепенно удлиняя шнурок. Когда обе руки будут на расстоянии

50 см, легко поднимите левую руку, чтобы стакан соскользнул на середину шнурка.

Научившись этому фокусу, можно разнообразить его: раскачивать шнурок, натягивать и ослаблять, передвигать стакан слева направо и т.п.

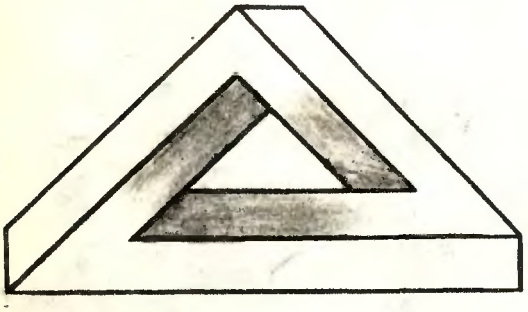
Но помните — нельзя ни в коем случае допускать того, чтобы стакан качнулся в вашу сторону. Он все время должен немного наклоняться вперед (см. рисунок).

Внимание! Нитка или леска должны быть такого же цвета, что и одежда фокусника. Если фокусник будет выступать в черном пиджаке, то они должны быть черными, в светлом — светлыми. Важно, чтобы зрители их не заметили.

# Веселая 0123456789 математика

## ВОЗМОЖНО ЛИ ЭТО?

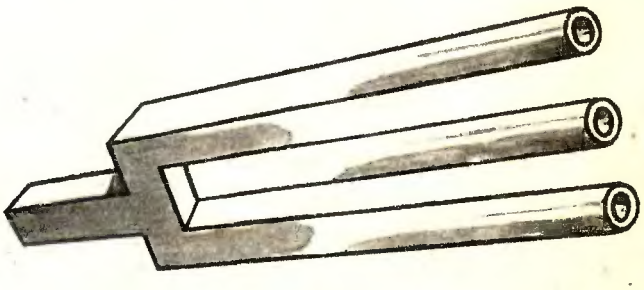
Рассмотрите внимательно показанное на рисунке геометрическое тело. Если прикрыть ладонью одну из его граней (любую), то рисунок будет выглядеть вполне нормально. А если не прикрывать? Не кажется ли вам, что тел такой формы вообще не существует? А попробуйте слепить его из пластилина.



То же самое можно сказать и о соседнем рисунке. И в этом случае, если закрывать попеременно то левую, то правую часть тела, не заметишь никаких отклонений. А вот все тело целиком...? Удастся ли и его сделать из пластилина?

Решение.

Конечно, не удастся. Оба тела начерчены особым абстрактным образом. Может, и вам придет в голову подобный абстрактный чертеж. Пришлите его нам. Самые интересные предложения мы опубликуем в одном из номеров журнала.



## Еще раз о тиосульфате

Возможно, от предыдущих опытов у вас еще осталось немного тиосульфата натрия. И конечно, вы помните также о том, что он является составной частью закрепителя. Однако, если я спрошу вас, какие химические процессы протекают во время обработки фотографических материалов (проявления и закрепления), то, наверное, не все сумеют дать правильный ответ. Поэтому коротенько напомню, что при экспозиции кассеты часть поверхности светочувствительной эмульсии, содержащей соединения серебра (главным образом, йодистое бромистое и хлористое серебро), поглощает световые лучи. Экспонированные места активизируются и в ходе проявления восстанавливаются до металлического серебра, которое создает темные участки на негативе. Подверженность эмульсии восстановлению зависит от степени освещенности данного участка кассеты. Это дает возможность получить целую гамму оттенков — от черного до белого. В качестве проявителей используют органические соединения, чаще всего, производные фенолов. Их трудно получить в домашних условиях. Они, как правило, ядовиты и вызывают раздражение кожи и экзему.

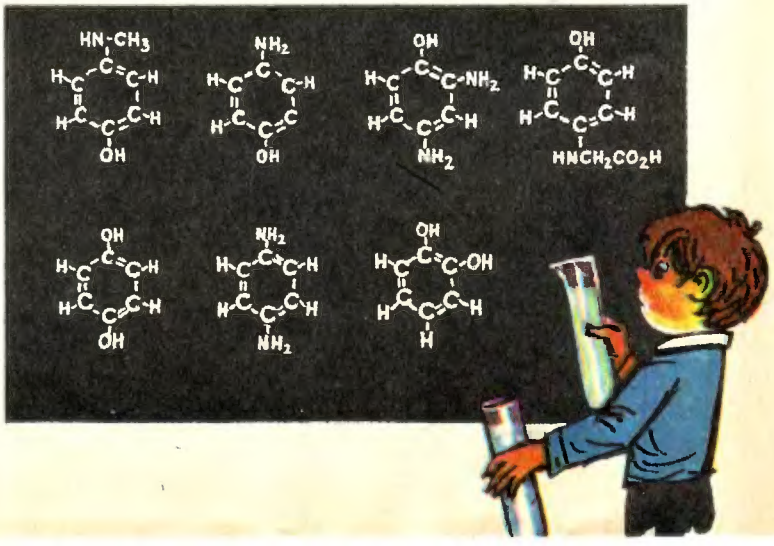
Проявленный негатив неустойчив и без закрепления быстро потемнеет на свету. Поэтому пленку или бумагу (при печатании фотографий) погружают в раствор закрепителя, который смывает не вступившие в реакцию соединения серебра. При этом происходят интересные химические реакции.

$$AgCl + 2\,Na_2S_2O_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow Na_3[Ag(S_2O_3)_2] + NaCl,$$

$$AgBr + 2\,Na_2S_2O_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow Na_3[Ag(S_2O_3)_2] + NaBr,$$

$$AgI + 2\,Na_2S_2O_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow Na_3[Ag(S_2O_3)_2] + NaI.$$

Налейте в пробирку 1 см³ разбавленного раствора азотистого серебра и по капле добавляйте в него раствор обычной поваренной соли до тех пор, пока не перестанет выпадать белый осадок хлористого серебра AgCl. Затем добавьте 1—2 см³ 10%-ного раствора тиосульфата натрия и встряхните пробирку, чтобы содержимое хорошо перемешалось. Сероватый осадок хлористого серебра растворится — в этом и заключается действие закрепителя. Хлористое серебро растворяется также в растворе аммиака и цианистого калия. Раньше этими веществами пользовались в качестве закрепителей. Цианистый калий, однако, — очень сильный яд, а с аммиаком работать неприятно, поэтому оба соединения вскоре вышли из употребления в фотографии.



Вот рецепт изготовления обычного закрепителя.

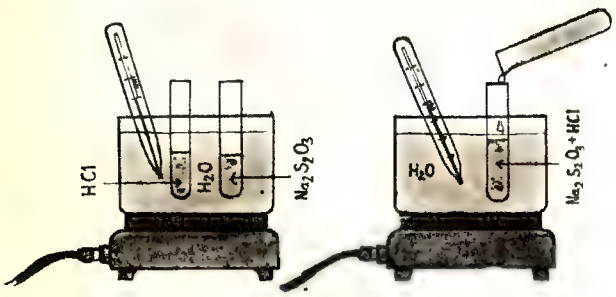
В одном литре теплой кипяченой воды (30—35°С) растворите 200 г кристаллического тиосульфата натрия. Остудите раствор до комнатной температуры и добавьте 10 г обезвоженного сульфита натрия $Na_2SO_3$ и 25 г гидросульфита натрия $NaHSO_3$ (вместо указанных сульфитов можно растворить 30 г пиросульфита натрия $Na_2S_2O_5$). И закрепитель готов.

Вернемся еще раз к реакции соляной кислоты с тиосульфатом (я писал о ней несколько месяцев тому назад в ГТД № 7/85).

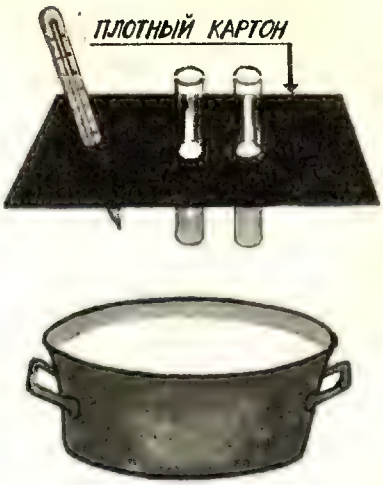
$$2\,HCl + Na_2S_2O_3 \rightarrow$$
$$\rightarrow 2\,NaCl + H_2O + SO_2 + S$$

Мы уже проверяли зависимость интенсивности этой реакции от концентрации реактивов, а теперь посмотрите, как на нее влияет температура.

В своей работе химик часто сталкивается с такими трудностями: как обеспечить равномерный нагрев колбы или стакана и как поддерживать




постоянную температуру сосуда? В тех случаях, когда колебания температуры не должны превышать 0,5°С, для точных измерений применяют различные термостаты. Простейший термостат — сосуд с кипятильником, реле и контактным термометром, служащим для установки заданной температуры. Сосуд наполняется водой или специальным маслом, которые равномерно обогревают погруженный в них предмет. Если не нужна особая точность, достаточно воспользоваться баней, т.е. сосудом, содержащим ка-




кое-либо вещество, передающее тепло от горелки или электрической плитки.

Один вид бани всем нам хорошо известен, и мы неоднократно им пользовались. Это водяная баня или, проще говоря, кастрюля с горячей водой. С ее помощью можно получить температуру до 100°С. Важно только, чтобы нагреваемый предмет не касался дна кастрюли.

В сосуд с водой (большой химический стакан или старую ненужную кастрюлю) вставьте две пробирки: в одну из них налейте 3 см³ 10%-ного раствора тиосульфата натрия, а в другую — 3 см³ 10%-ного раствора соляной кислоты. Нагрейте воду до 40°С. Немного погодя, перелейте раствор соляной кислоты в пробирку с тиосульфатом и отмерьте время до момента появления опалесценции, свойственной свободно выделяющейся сере. Время лучше всего измерять секундомером либо обычными часами с секундной стрелкой. Началом отсчета служит момент добавления кислоты.

Последующие эксперименты проводятся при температуре 30°С и 20°С. Если опыты проведены тщательно, то вы увидите, что возрастание температуры на 10°С увеличивает темп реакции в два или даже в три раза. Зависимость интенсивности процесса от температуры имеет общий характер для всех химических реакций.

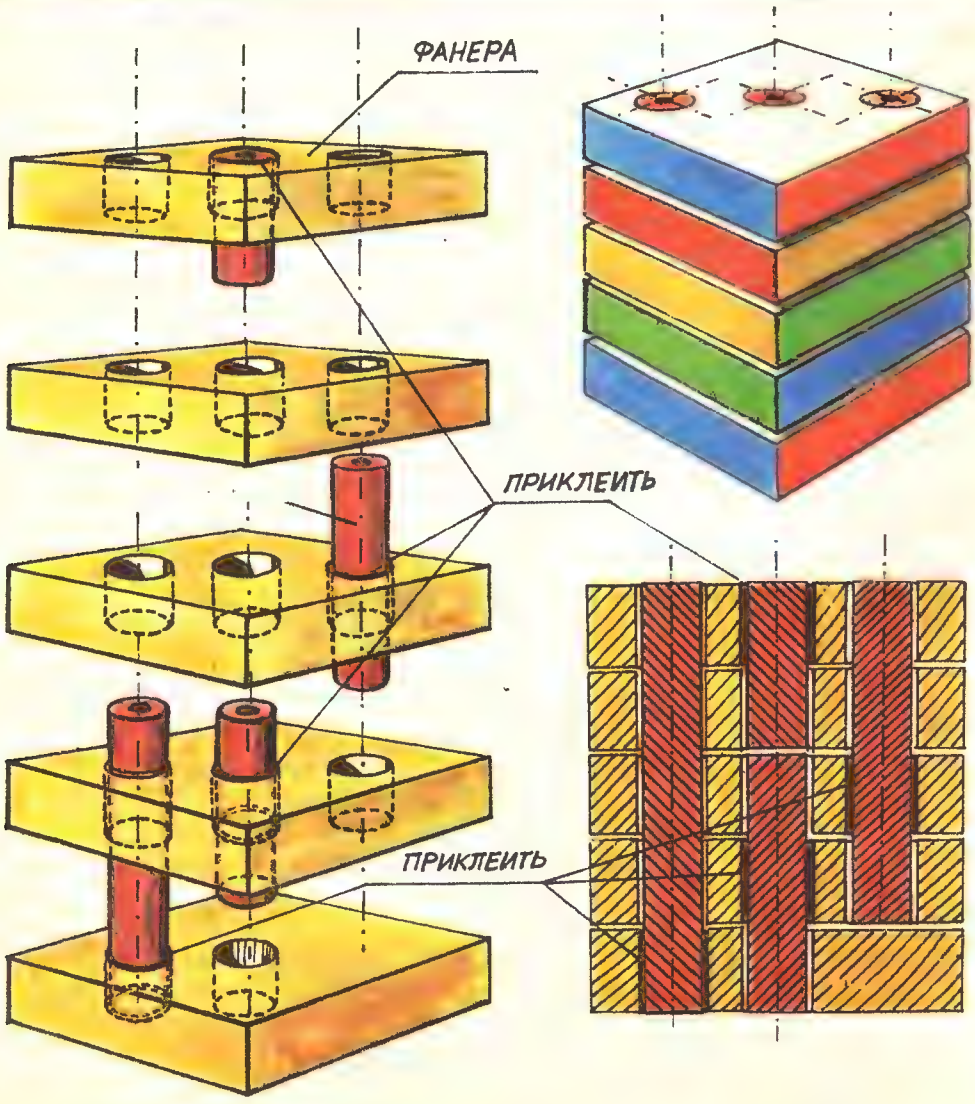
**МАЦЕЙ УМИНЬСКИЙ**

# ГОЛОВОЛОМКА

Из толстой фанеры или дощечки вырежь несколько одинаковых квадратных пластинок. Просверли в них отверстия для круглых шпеньков разной длины. Вставляя шпеньки в отверстия пластинок, можно собрать прочную „башню".

Перемешай все детали. А теперь хорошенько подумай, в какой очередности их собрать, чтобы все части подошли друг к другу. Да, шпеньки можно сделать из старых и сломанных простых или цветных карандашей. Нарежь из них отрезки нужной длины.

Чем больше пластинок и отверстий, тем труднее головоломка.



# ЭЛЕКТРОННЫЕ

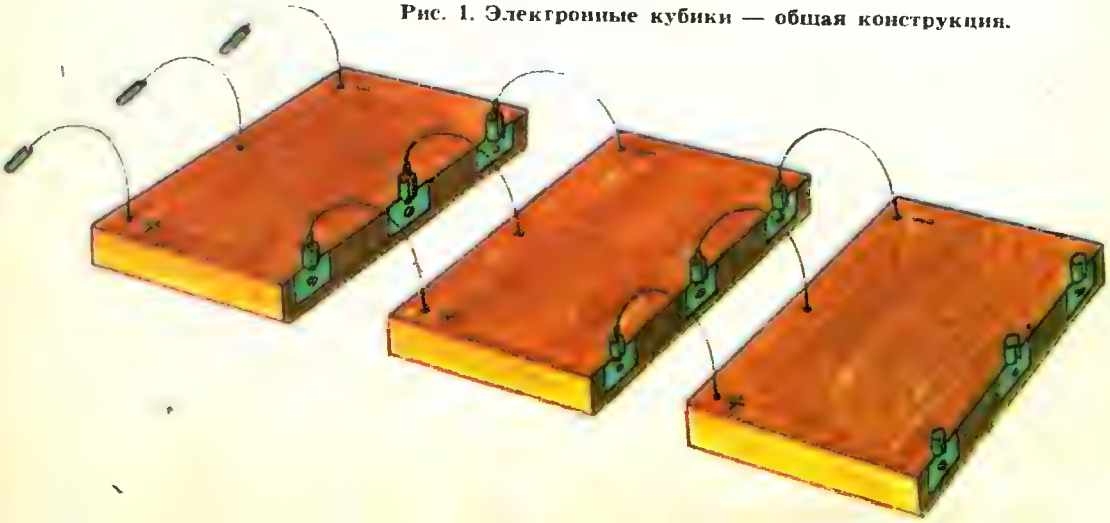
**Еще недавно вы играли деревянными кубиками, такими же, какими играют почти все дети в мире. Но кубики уже перестали вас интересовать: это же игрушка для малышей. Поэтому мы предлагаем нашим читателям познакомиться с кубиками иного рода — с электронными.**

**Из деревянных кубиков вы строили дома, дворцы и башни, а из электронных можете без труда собрать, подбирая соответствующие кубики, радиоприемник, усилитель, музыкальный инструмент, распределительное устройство и т.п. Возможностей много, и каждый замысел можно тут же практически проверить. Собрать ту или иную схему очень просто, т.к. отдельные кубики можно соединять друг с другом при помощи штекеров. Имеются кубики различных размеров: меньше и больше, т.к. они содержат разное количество деталей (транзисторов, резисторов, конденсаторов). Каждый кубик выполняет определенную задачу: усиливает сигнал, регулирует его уровень, выпрямляет переменное напряжение и т.д.**

**Для кого предназначены наши электронные кубики? Практически для каждого. Их может сделать начинающий электрик-любитель для своих нужд; их может собрать старший, более опытный, для младшего. Но больше всего пользы могут принести кубики, собранные коллективно в классе или, например, в кружке; тогда один комплект кубиков может служить многим.**

На рис. 1 показано, как сделать и как потом соединять между собой кубики. Как видите, они сделаны в виде прямоугольников из толстой фанеры (напр., толщиной 8 мм). Ширина всех кубиков одинакова, а длина различна и зависит от количества и размеров составляющих деталей. Нет смысла делать кубики миниатюрными, т.к. отдельные детали, входящие в схему соединений, должны отчетливо выделяться. Поэтому в показанной на рисунке модели ширина кубиков равна 110 мм. Кубики для коллективного пользования (в классе, в кружке и т.п.) могут быть еще большего размера. На рис. 1 видно, что все кубики соединены между собой одинаково: верхняя точка с верхней, нижняя с нижней и средняя — со средней. Используемые короткие штекерные провода не позволяют иначе

Рис. 1. Электронные кубики — общая конструкция.



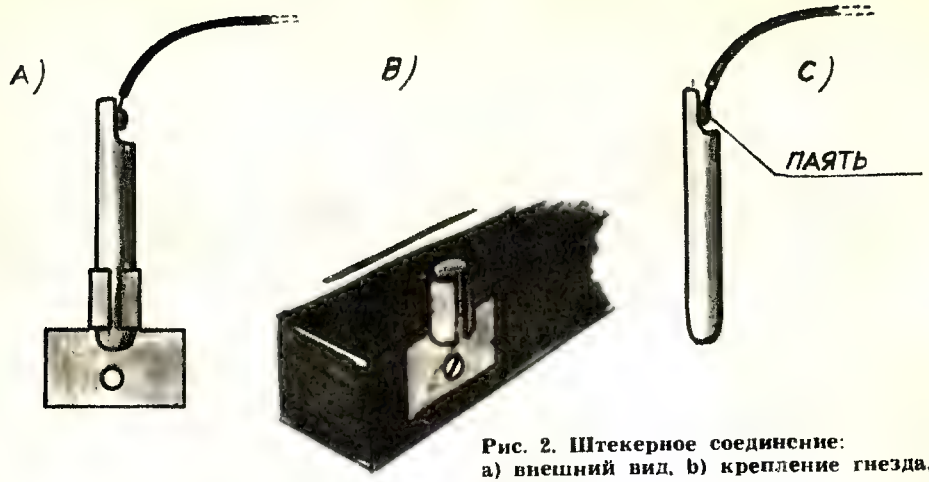


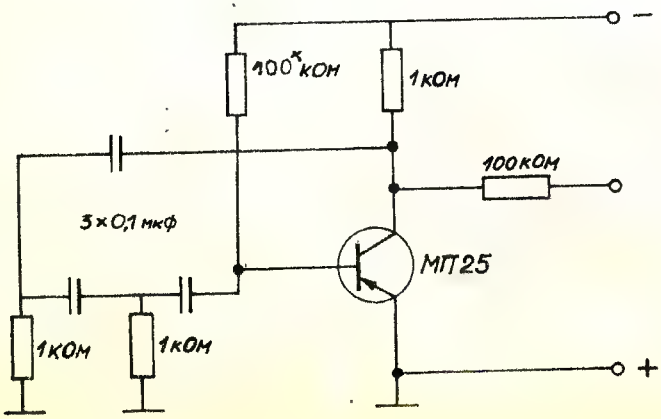

**Рис. 2. Штекерное соединение:**
**a) внешний вид, b) крепление гнезда, c) штекер на гибком проводе.**

соединить два кубика, что гарантирует правильную сборку и предохраняет от возможных повреждений. Таким образом электрическая схема всех кубиков одинакова: все нижние провода играют роль „массы" и одновременно „плюса" источника питания; верхние провода — это „минус" источника питания, а по средним проводам проходят сигналы (например, радиопередачи, звуки музыкального инструмента и т.п.).

Для соединения отдельных кубиков лучше всего использовать простые штекеры и гнезда, которые вы сможете сделать сами из доступных материалов (жесть из консервной банки, медная проволока диаметром 3 мм и др.). На рис. 2 показано, как сделать эти элементы и как их закрепить.

**Кубик № 1 — звуковой генератор.**

**Рис. 3. Принципиальная схема генератора.**




Это относительно простая электронная схема, вызывающая электрические колебания частотой 500 — 1000 Гц (0,5 — 1,0 кГц). Эти частоты находятся примерно в середине полосы, характерной для частоты человеческой речи; поэтому часто используются для исследования электроакустической аппаратуры, телефонных аппаратов и т.д. В нашем случае сигнал от звукового генератора будет использоваться для проверки работы схем, собранных из других кубиков.

Принципиальная схема кубика № 1 (генератора) показана на рис. 3. Как видите, коллектор транзистора соединяется через цепочку звеньев „конденсатор — резистор" с собственной базой. Благодаря такой обратной связи транзистор сам себя возбуждает, направляя часть напряжения коллектора в контур базы [1]). Эта схема создает синусоидальное напряжение (т.е. „чистый" тон) с частотностью, вытекающей из параметров резисторов и конденсаторов, одинаковых для обоих звеньев цепи. Существует прямая зависимость: чем выше параметры этих элементов, тем генерируемый тон является более низким, более басистым. И наоборот — чем ниже параметры этих элементов, тем генерируемый тон является более высоким.

Это легко понять, т.к. меньшие емкость и сопротивление позволяют быстрее менять состояние системы, которая в данном случае имеет меньшую электрическую инерцию. Это происходит подобно тому, как толстая и длинная струна музыкального инструмента колеблется медленно и издает низкие тона, а тонкая и короткая колеблется быстро и издает высокие тона. Сигнал из коллектора транзистора подведен к выходу (средний штекер кубика) через разделительный резистор, который предохраняет схему от влияния других присоединенных к ней кубиков.

Для того, чтобы построить кубик № 1, нужны следующие детали:

— транзистор типа МП 25 или подобный — 1 шт.
— конденсатор 0,1 — 0,33 мкФ произвольного типа — 3 шт.
— резистор 1 кОм произвольной мощности — 3 шт.
— резистор 100 кОм произвольной мощности — 2 шт.

Когда у вас будут уже все детали, их надо расположить на бумажной полоске шириной 110 мм (если вы такую ширину приняли для ваших кубиков) и определить нужную длину кубика. На рис. 4 показано примерное расположение элементов кубика. Это только пример, и не надо его бескритично копировать. Ведь ваши детали могут иметь другие размеры и даже по-другому размещенные выводы (например, у конденсаторов). Как видите, действительное расположение элементов (рис. 4) напоминает принципиальную схему генератора (рис. 3). Это облегчит работу менее опытным юным любителям. Полученную таким образом схему размещения деталей нанесите на поверхность вырезанного из фанеры кубика и просверлите отверстия для выводов. Все выводы деталей системы пропустите на другую сторону и загните в нужном направлении так, чтобы можно было соединить всю схему при помощи паяльника. Слишком длинные концы обрежьте, а недостающие элементы соединений дополните при помощи отрезков провода. Это относится прежде всего к проводам массы и питания. На рис. 5 показан пример сделанного таким образом кубика (вид снизу).

Проверив, как действует готовый кубик, можно двумя шурупами прикрепить к нему „дно" из фанеры толщиной 3—4 мм. На рис. 5 крестиками показаны места для этих шурупов, выбранные таким образом, чтобы не нарушить электрической схемы кубика. Внимание! У кубика № 1 (генератора) с левой стороны нет штекеров. В этом случае они не нужны, т.к. этот кубик, являющийся источником сигнала, будет всегда находиться в начале цепи кубиков, присоединяемых к его правой стороне.

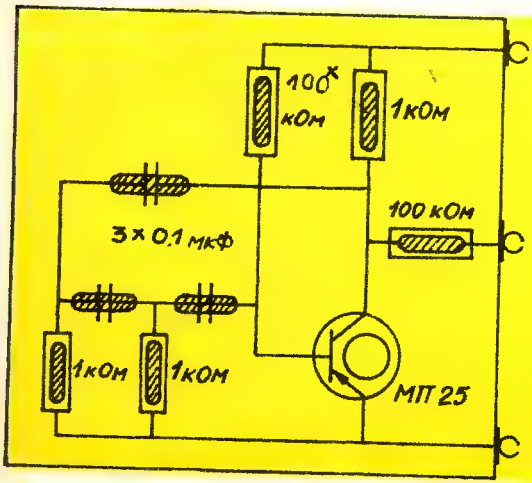



**Рис. 4. Размещение деталей на пластинке с начерченной принципиальной схемой.**

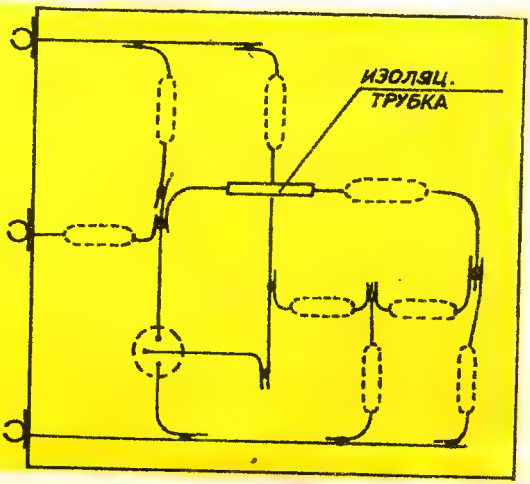



**Рис. 5. Способ соединения деталей на обратной стороне пластинки. Черными точками обозначены места спайки.**

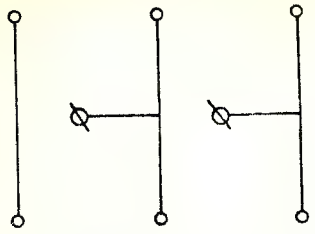


Рис. 6. Принципиальная схема контрольного пункта.

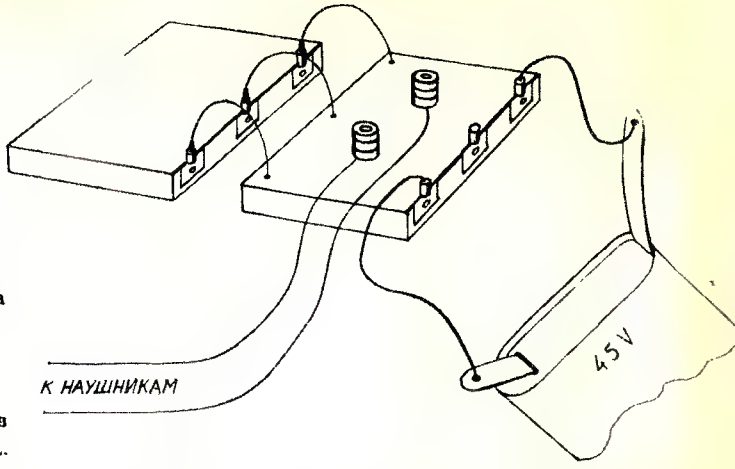



Рис. 8. Соединение элементов во время испытаний генератора.

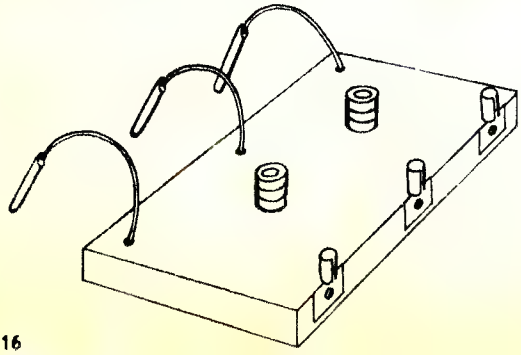
Эти кубики одинаковы. На рис. 6 показана схема такого кубика. Как видите, это очень простая схема. Имеются всего-навсего 3 провода, соединяющие соответствующие друг другу точки в соседних кубиках. К проводу массы и к среднему сигнальному проводу присоединены гнезда, позволяющие контролировать сигнал (например, при помощи подключенного измерительного прибора, наушников, громкоговорителя и т.п.). Эти гнезда могут также служить для подключения какого-либо внешнего сигнала (например, из электропроигрывателя). Легко догадаться, что такой кубик можно подключить в любом месте цепи кубиков, т.к. он ни в чем не изменяет электрической схемы, удлиняя только провода между кубиками. На рис. 7 показан образец такого кубика. Так же, как и в предыдущем случае, к готовому кубику стоит прикрепить дно, вырезанное из тонкой фанеры.

Соединяя друг с другом кубик № 1 (генератор) и кубик № 2 или такой же кубик № 3, проверьте, как работают сделанные вами штекеры и гнезда. Кроме того, стоит, конечно, проверить работу самого генератора. Для этого к крайним проводам кубика № 2 присоедините временно плоскую батарейку 4,5 В, обращая внимание на полюсы. Плюс батарейки (короткая полоска) присоедините к массе системы, т.е. к нижнему проводу нашего кубика, а минус (длинная полоска) — к верхнему проводу. К гнездам контрольного кубика (нижний и средний провод) присоедините наушники. Правильно выполненная и собранная схема (рис. 8) должна генерировать тон, который мы услышим в наушниках. Для контроля генератора следует пользоваться наушниками с полным сопротивлением не менее, чем несколько сотен Ом. Наушники с меньшим сопротивлением будут воспроизводить генерируемый тон слишком слабо.

Полный набор электронных кубиков состоит из 20 штук. В следующих номерах журнала мы расскажем, как их сделать.

**К. В.**

Рис. 7. Внешний вид контрольного пункта.



---

[1]) Схема нашего генератора специально максимально упрощена, поэтому содержит только два звена: конденсатор-резистор (между базой транзистора и массой). В типовых системах, таких, какие можно встретить в учебниках используются три таких звена

# Макраме

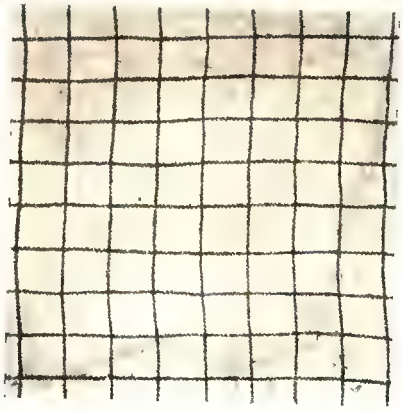


Рис. 1

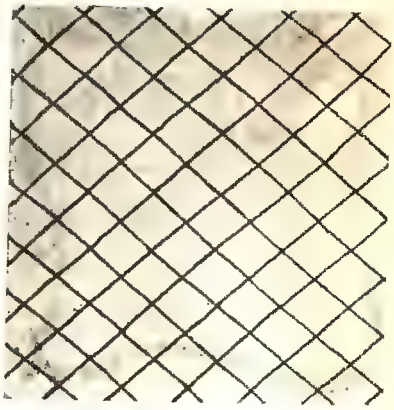


Рис. 2

„Макраме“ — слово арабское. Начиная с XII века, оно употреблялось маврами для обозначения всевозможных украшений, бахромы, кистей и кружев, плетенных из шнура и нитей.

Макраме — искусство художественного вязания узлов. Мавры и завезли его к испанскому королевскому двору. Макраме понравилось и быстро распространилось по другим королевским дворам Европы. Оно стало предметом обучения в монастырских школах, откуда проникло в жилища простых людей. В Азию макраме попало через моряков. Коротая время в длительных плаваниях, матросы развлекались изготовлением различных украшений из веревок (в них на судах не было недостатка), а затем обменивали свои поделки на различные товары у местного населения.

Рис. 3

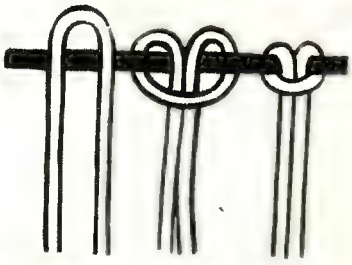
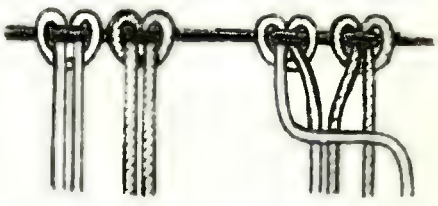
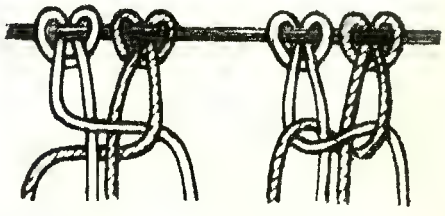
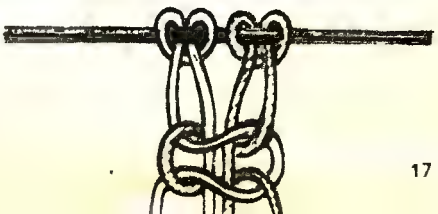


Рис. 4







Позднее, когда ткацкие станки начали производить километры кружев и всевозможной галантереи, интерес к макраме угас, оно вышло из моды.

Можно сказать, что сейчас, после прошествия многих десятилетий, это искусство ручного плетения снова переживает свое второе рождение.

Сегодня макраме пользуется успехом во всем мире. Стало модным изготовлять с помощью этой техники самые различные изделия. Именно изготовлять, а не покупать готовые. Может быть, и вам захочется присоединиться к любителям вязать узелки.

Техника вязания узелков дает большие возможности: можно сделать поясок, закладку, кулон, стенное

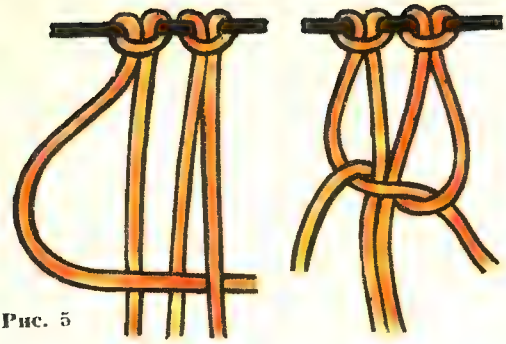


Рис. 5

украшение, коврик, сеточку, сумочку, корзинку, куклу и всяких зверюшек, мебель для кукол, елку и т. д.

Сначала давайте подготовим рабочее место. Для этого понадобится кусок мягкой древесно-стружечной плиты 400 мм × 400 мм (плита должна быть мягкой, так как нам предстоит втыкать в нее булавки). В крайнем случае можно воспользоваться плитой из пенопласта или сложенным в несколько раз рифленым картоном. На плиту нужно сшить чехол из одноцветной ткани. Он предохранит плиту от выкрошения. Перед тем, как сделать боковые швы, на одной стороне чехла нанесем сетку из горизонтальных и вертикальных линий, отстоящих друг от друга на 50 мм (рис. 1). На другой стороне обозначим сетку из косых линий (см. рис. 2). Линии можно провести шариковой ручкой или вышить темной ниткой.

Рис. 6

Подготовленная таким образом плита позволит нам во время работы сохранять правильную посадку, что очень важно для здоровья. Плиту следует держать на коленях, прислонив ее к столу (снимок 1).

В качестве материала для макраме можно использовать всевозможные веревки: льняные (суровые и вощеные), конопляные, джутовые, бельевые — хлопчатобумажные и синтетические. Хороши для этой цели и некоторые отделочные изделия — сутаж, узенькая тесьма, шнур и др.

Для украшения служат бусы, деревянные шарики с отверстием, кожаные наконечники, колокольчики, ракушки, ключи, декоративные пуговицы, колесики, кольца, деревянные, бамбуковые и ивовые прутики.

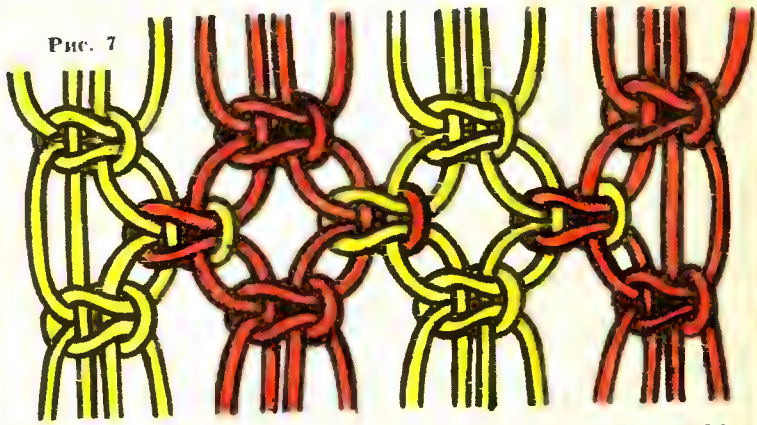


Рис. 7

Чтобы сделать нарядный кулон (снимок 2), нужно сначала научиться вязать различные узлы — крепежный, несколько разновидностей плоского и рыбацкий.

Крепежный (верхний) узел показан на рис. 3, плоский (двойной) — на рис. 4, полуплоский (одинарный полуузел) — на рис. 5, переменный плоский — на рис. 6, шахматка — на рис. 7, рыбацкий — на рис. 8. Для изготовления кулона потребуется около 40 м льняного шнура толщиной 1—2 мм. Можно воспользоваться также сутажом. Нарежьте четыре нити по 1,5 м, шестнадцать по 2 м и четыре по 35 см.

Две нити по 1,5 м следует обвязать вокруг плиты в верхней части, а концы завязать с краю на бантик. Получится основа для дальнейшей работы. К опоясывающей плиту основе привяжем крепежным узлом 16 сложенных пополам нитей двухметровой длины. С основы будут свободно свисать 32 конца (снимок 3). Плоский узел плетется на четырех концах (рис. 4). У каждой из восьми четверок два наружных конца будут рабочими (вяжущими) нитями, а два внутренних — узелковыми.

Возьмем первые четыре нити. Из левой рабочей нити делаем петлю в форме буквы „С“ и заводим ее на

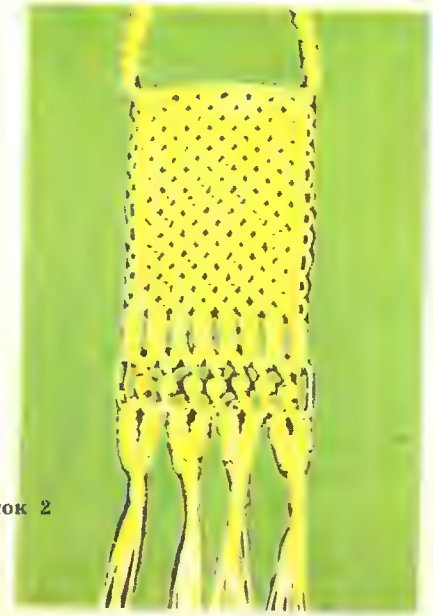
Снимок 1

Снимок 3

Снимок 4

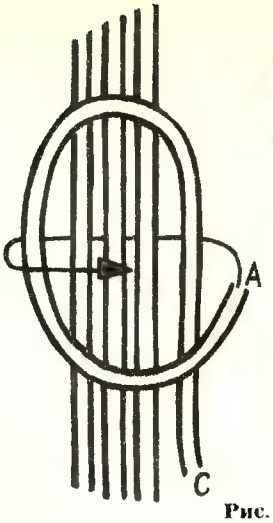
Снимок 5

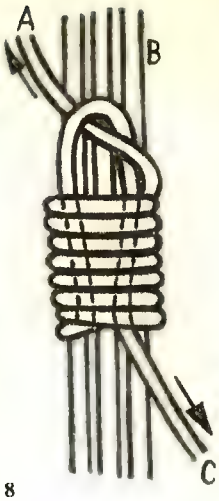
узелковые нити. Все три нити придерживаем левой рукой. Правую рабочую нить заводим под узелковые и снизу в петлю „С“, затем перекладываем всю конструкцию в правую руку, а левой вытаскиваем конец из петли (рис. 5). Завязанную таким образом половину плоского узла (полуузел) поднимаем кверху на узелковых нитях и плотно затягиваем. После этого приступаем ко второй половине плоского узла (второй одинарный полуузел). Петлю в виде перевернутой буквы „С“ делаем из правой рабочей нити, а левую протягиваем в нее, проводя под узелковыми нитями. Вытащив нить из петли, поднимаем узел вверх и затягиваем. Плоский узел (двойной) готов (рис. 4).



Снимок 2

Аналогичным образом завязываем еще семь плоских узлов рядом друг с другом (снимок 4) и переходим ко второму ряду. Две крайние нити теперь отдыхают. На очередных четверках вяжем плоские узлы (рис. 7). Их получится семь, две последние нити тоже отдыхают (снимок 5). Третий ряд вяжется, как первый, а четвертый, как второй. В общей сложности нужно сделать двадцать рядов, и получится полоска „материала“ из чередующихся плоских узлов.



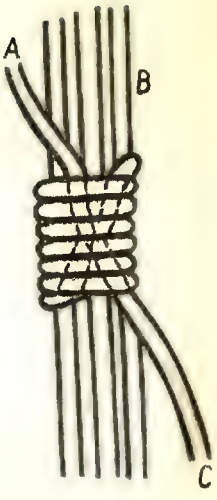




Рис. 8

Следующий узор — плоские шнуры, по пять плоских узлов в каждом (рис. 9).

Чтобы получился витой шнур, следует завязать подряд несколько полуплоских узлов с петлей в форме „С“, направленной все время в одну сторону. Если все петли будут направлены влево, то спираль пойдет вправо, а если наоборот — окажется левосторонней. Все эти разновидности делают композицию более интересной.

Хорошо выглядят, например, витые шнуры, если их пустить после плоских. Только вязать витые шнуры нужно очень плотно, иначе они теряют форму.

И, наконец, снова сделаем ряд плоских шнуров по пять узлов в каждом.

Заканчивают кулон кисти. Они получаются так: два плоских шнура нужно соединить с помощью короткой нити (35 см). Ее завязывают рыбацким узлом. Свободно свисающие концы четырех кистей подравнивают.

Готовое полотно следует снять с плиты, передвинуть на середину основы, а по бокам прикрепить к плите булавками. Через петли двух крайних крепежных узлов крючком затягиваются нити длиной 1,5 м — по одной с каждой стороны. Их складывают к несущим нитям. Таким образом в каждом верхнем углу кулона получается по четыре конца. Из них свивается цепочка, которую вяжут с помощью переменных плоских узлов (рис. 6). Разница между ними и обычными плоскими узлами заключается в том, что перед вязкой каждого следующего узла нити меняются местами: боковые, рабочие нити идут в середину, а средние узелковые — занимают место по краям и используются как рабочие в следующем узле.

Изготовленные с двух сторон цепочки свяжите посередине на желаемой высоте.

Работа окончена. Кулон можно носить на шее, а можно повесить на стену и использовать как фон для различных значков.

Скоро Новый год, и в следующий раз я научу вас плести елку.

Если вам не терпится начать макраме, а вся задержка из-за отсутствия плиты, обвяжите веревку-основу вокруг спинки стула или между двумя гвоздями на какой-нибудь доске.

**ДАНУТА ШИМАНЬСКАЯ**

Рис. 9

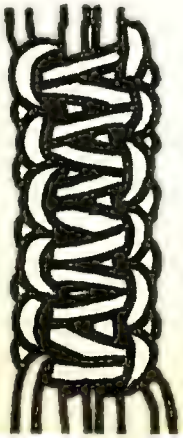


Рис. 10

Вы знаете, что взаимодействие атомов и молекул проявляется в целом ряде явлений. Постарайтесь, опираясь на эти знания, ответить на поставленные вопросы. А потом сравните свои ответы с напечатанными в конце нашего номера.

1) Почему трудно разъединить две намоченные и приложенные друг к другу пластинки — стеклянные, стальные, пластмассовые или из какого-либо иного материала? Почему мерилом их сцепления служит сила, которую необходимо приложить, чтобы разъять их?

2) Жидкий гелий, охлажденный до температуры 2,2°К трудно хранить в открытом сосуде, так как он „убегает" из него по стенкам. Подобный эффект наблюдается и у некоторых других жидкостей при комнатной температуре (например, у раствора органического стекла в ацетоне). Однако в этом случае утечку необходимо спровоцировать (скажем, вылить немного жидкости и держать сосуд наклонно по отношению к вертикали, а затем жидкость „побежит" сама). Что происходит при этом?

3) Если на поверхность воды в тарелке насыпать в одном месте немного измельченной пробки или отрубей и налить туда одну каплю шампуня, крошки разойдутся в разные стороны. Почему они „убегают" от шампуня? И только ли шампуня они боятся?

4) Намочим мелкое ситечко водой и попробуем осторожно зачерпнуть им воду из сосуда. Ничего не выйдет. Ситечко вытрем насухо и смочим растительным маслом. Повторим попытку зачерпнуть воду. Получилось! Чем объясняется успех опыта?

**Ответы:**

1. Притяжение смоченных и сложенных вместе пластинок объясняется притяжением молекул пластинки и молекул воды. Молекулы, расположенные на водной поверхности, притягиваются не только другими молекулами воды (находящимися глубже), но и молекулами пластинки. Сила, необходимая для того, чтобы разъединить пластинки, является, таким образом, мерилом суммарной силы притяжения между молекулами воды и молекулами пластинок. Будет ли при этом величина силы зависеть от вида материала, из которого изготовлены пластинки? А, может, стоит проверить это самому?

2. Это явление вызывается большой силой сцепления жидкости, связанной с притяжением между ее молекулами, превышающей силу трения. Наглядно ее действие можно продемонстрировать на примере варящихся макарон: если большая часть макаронины выступает из кастрюли, то она перевесит вторую часть, погруженную в воду, и вся макаронина вылезет наружу, причем при определенных условиях потянет за собой и остальные макароны (в результате клейкости). Тот же эффект наблюдается и в доступном опыте с куриным белком.

3. Их уносит расплывающаяся тонким слоем капля шампуня. Вместо шампуня можно воспользоваться другим веществом, которое легко растекается по поверхности воды, иначе говоря, любой жидкостью, имеющей меньшее поверхностное натяжение, чем вода.

4. Вода не смачивает жиры (хотя смачивает металл и синтетические материалы). Дело в том, что молекулы воды сильнее притягиваются друг к другу, чем к молекулам жира. Вода, собирающаяся между смазанными жиром ячейками сита, образует слой с выпуклым мениском и создает, благодаря поверхностному натяжению, своеобразное перекрытие, куда более прочное, чем в опыте с влажным ситечком.

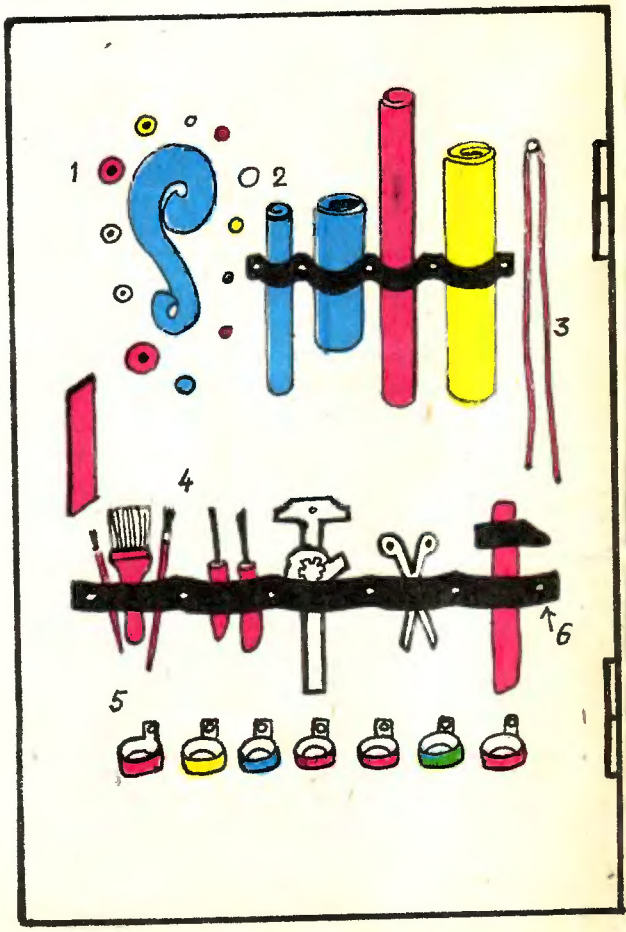
**З. П.**

Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в номере 2/85 (февраль), произведена жеребьевка.

Премии получат: Евгений Комыков — г. Салар, Андрей Черкасов — г. Мурманск, Александр Топилов — пос. Малиновка, Алексей Двойников — пос. Тикси, Ерванг Григорян — г. Ереван, Владимир Кокуров — г. Мурманск, Ярослав Нуварьев — г. Москва, Алексей Яцын — г. Минск, Гуля Шамсутдинова — г. Ишимбай, А. Чибанов — г. Хромтау.

Правильный ответ: 1 — электрическая дрель, 2 — винторезная машина, 3 — электропила, 4 — дрель для бетона (электробур), 5 — шлифовальная машина, 6 — электроотвертка с резьбой, 7 — листовые ножницы, 8 — клепальная машина.

# ДЛЯ МАСТЕРИЦ НА ВСЕ РУКИ




В. Комарова из Вологды прислала рисунок „своей" двери (см. ГТД 3/85).

1. Лекало и повешенные на гвозди катушки ниток.
2. Цветная бумага и т.п.
3. Сантиметровая лента.
4. Различные инструменты.
5. Баночки под булавки, кнопки, пуговицы, скрепки и т.п.
6. Толстая упругая резина.

Под булавки и гвозди можно использовать пустые консервные банки различных размеров. Следует срезать крышку и обрезать стенки до нужной высоты.

„Я очень люблю шить и теперь у меня всегда все под рукой", — заканчивает свое письмо наша читательница.

## ЗАКЛАДКА И ЧЕХОЛ ДЛЯ КНИГИ

Из веселых цветных лоскутков можно сделать „тысячу мелочей". Давайте начнем с любимой книги и сделаем для нее закладку и чехол.

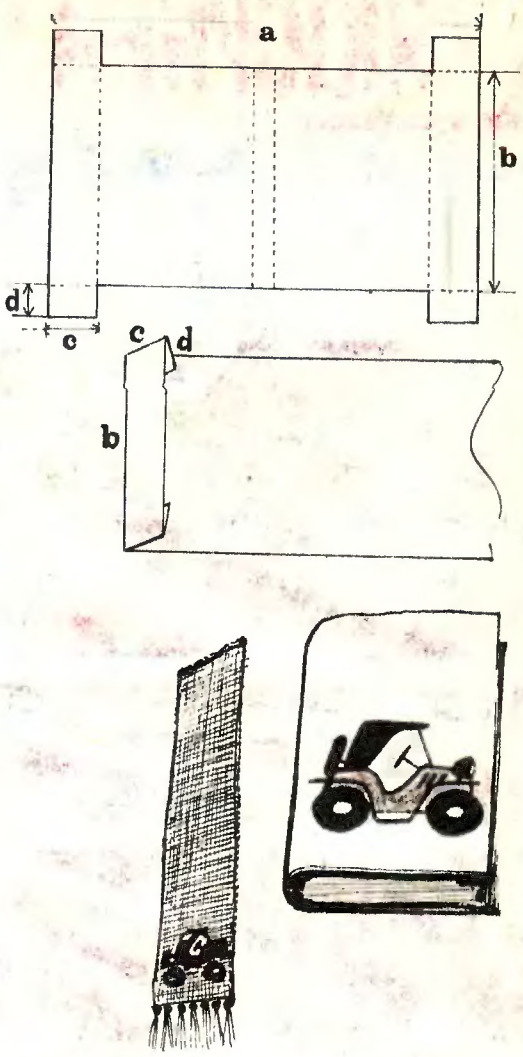
Вам понадобятся:
— отрезок плотной ткани,
— лоскутки для аппликации,
— нитки для вышивания,
— ленточки, бусинки, бисер для отделки.

Рисунок объясняет, как выкроить чехол и закладку. Детали аппликации вырежьте по рисунку и пришейте или приклейте на материал. Закладку сделайте из плотного материала или кожи, обшейте края цветными нитками и приклейте бахрому, цветные бусинки и т.п. Можете пришить (приклеить) такой же как на чехле рисунок.

Конечно, многие из вас придумают свое оформление: подберут рисунки и украсят вышивкой. Напишите нам и пришлите рисунки, как всегда, самые удачные мы покажем в „Клубе ГТД".

На рисунке:

a — длина чехла и двух боковых карманов + 1 см
b — высота чехла + 0,5 см
c — ширина кармана (4 — 4,5 см)
d — эту часть кармана загнуть и приклеить к чехлу (3 — 3,5 см)




**В НОМЕРЕ:** 1 — **С ФИТТОМ и ПИТТОМ** на лыжной прогулке. 2 — Беседы о моторизации. Прадедушка автомобиля. 3 — **Фокус — покус.** 4 — Веселая математика. 5 — Химии. Еще раз о тиосульфате. 6 — Головоломка. 7 — Электронные кубики. Часть 1. 8 — Макраме. 9 — Интересные опыты по физике. 10 — Для мастериц на все руки. 11 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Ваглевская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

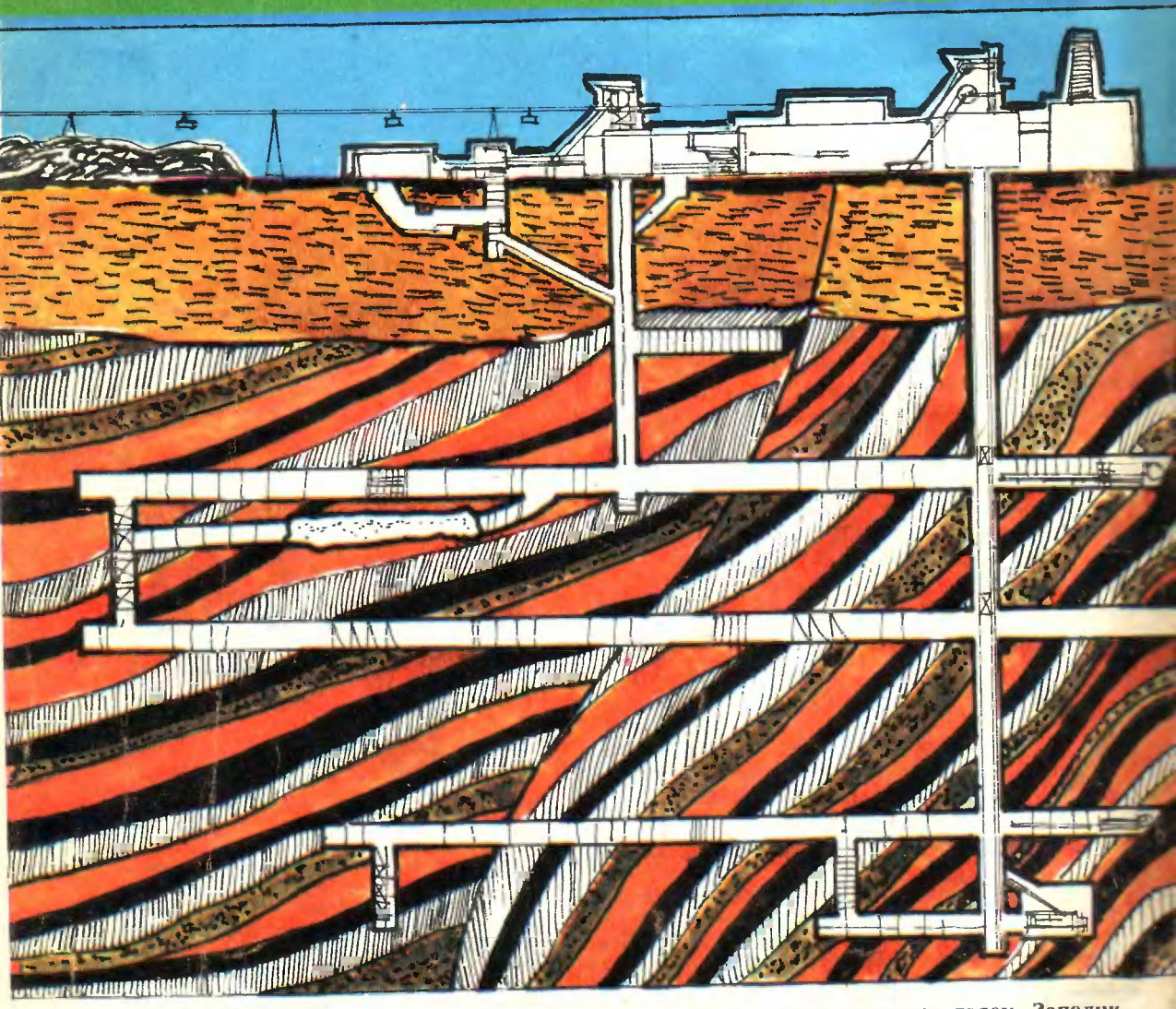
Рукописи не возвращаются.
Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004.
Телефон 26-61-31

Цена 35 коп.
Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

# ВИКТОРИНА

ЦЕНА 35 КОП



Ниже приводятся предложения, содержание которых связано с горным делом. Заполните пропуски недостающими словами.

1. Деревянные бревна, обработанные соответствующим образом и используемые в шахтах в качестве опор, называются . . . . . .

2. . . . . называется материал для заполнения пустот, возникающих на месте выработки полезных ископаемых. В качестве . . . . . чаще всего применяется песок.

3. . . . . поверхность забоя шахтеры обычно называют подошвой.

4. . . . . это машина, которая добывает уголь и грузит его на конвейер.

5. . . . . в шахте ведет вертикально в глубь земли.

6. Поднятый на-гора уголь хранится в . . . . . .

7. Поскольку . . . . . в смеси с воздухом очень взрывчат, он опасный враг шахтеров.

нижняя, отвал, горный комбайн, крепежный лес, метан, закладка ствола.

Ответы присылайте по адресу: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. „Горизонты техники для детей".